

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-288845

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

H01G 9/004

H01G 9/26

H01G 9/14

(21)Application number : 10-108773

(71)Applicant : MATSUO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.1998

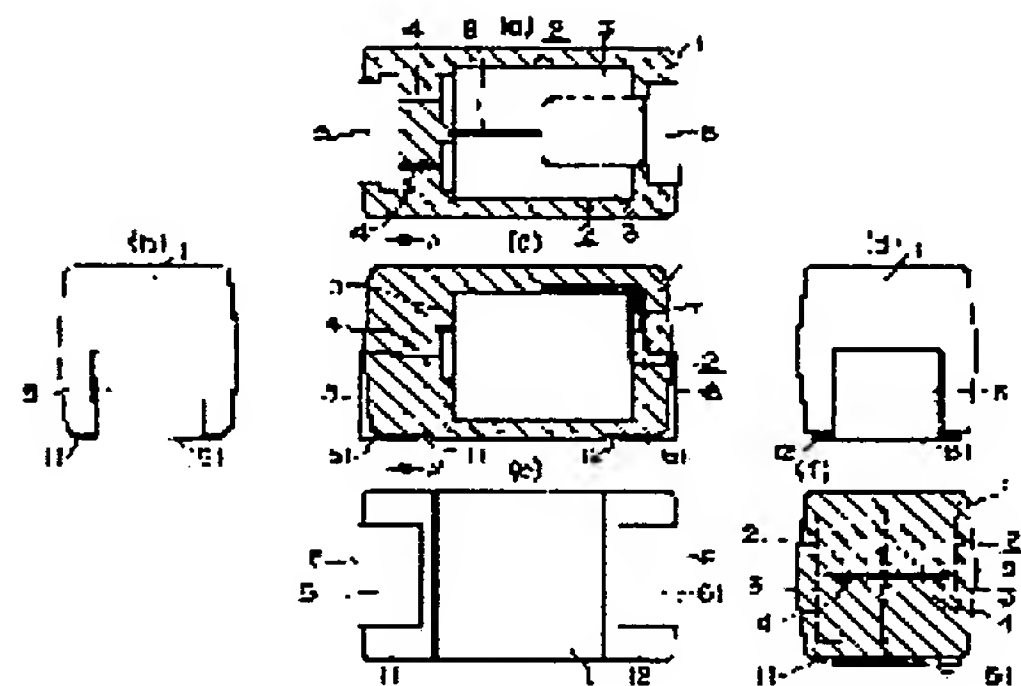
(72)Inventor : OKA KEIJI

(54) SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a solid electrolytic capacitor of the so-called 'low-ESR type' having small equivalent series resistance(ESR).

SOLUTION: Two capacitor elements 2 and 2 are contained in a capacitor (outer mounting material 1). These respective capacitor elements 2 and 2 are connected in parallel between an anode terminal 5 and a cathode terminal 6. In this way, when a plurality (two pieces) of the capacitors 2 and 2 are provided and connected in parallel, the component of the resistors constituted of the respective resistance components of the respective capacitor elements 2 and 2 themselves among the ESRs of the entire capacitor can be made smaller than the case, when only one capacitor element 2 is used. Thus, the low-ESR type solid electrostatic capacitor can be realized. Furthermore, the capacitance of the entire capacitor becomes an added value of the capacitance obtained by parallel connecting the two respective capacitances of the respective capacitor elements 2 and 2, that is to say, the respective capacitances.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I		
H 0 1 G	9/004	H 0 1 G	9/05	C
	9/26		9/00	5 2 1
	9/14		9/14	A
審査請求 未請求 請求項の数 8 F D （全 11 頁）				

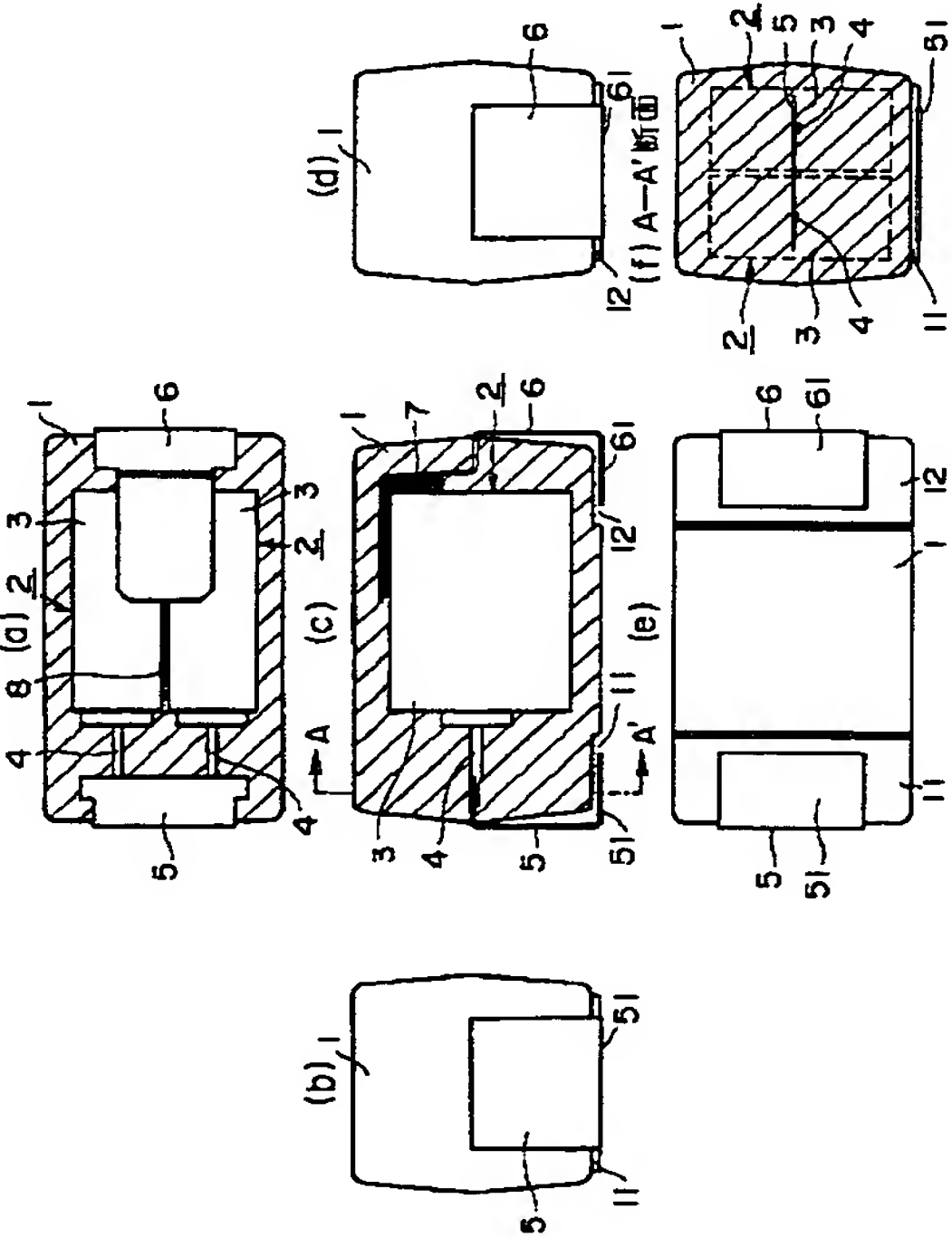
(21)出願番号	特願平10－108773	(71)出願人	000188593 松尾電機株式会社 大阪府豊中市千成町3丁目5番3号
(22)出願日	平成10年(1998)4月3日	(72)発明者	岡 圭二 大阪府豊中市千成町3丁目5番3号 松尾 電機株式会社内

(54)【発明の名称】 固体電解コンデンサ

(57)【要約】

【課題】 ESR（等価直列抵抗）の小さい所謂低ESR型の固体電解コンデンサを実現する。

【解決手段】 コンデンサ（外装材1）内には、2個のコンデンサ素子2、2が内蔵されており、これら各コンデンサ素子2、2は、陽極端子5と陰極端子6との間に、並列に接続されている。このように、複数（2個）のコンデンサ素子2、2を設け、これらを並列接続すれば、コンデンサ全体のESRのうち、各コンデンサ素子2、2自体の各抵抗成分により構成される抵抗分を、コンデンサ素子2を1個のみとした場合よりも小さくでき、よって、低ESR型の固体電解コンデンサを実現できる。なお、コンデンサ全体の静電容量は、各コンデンサ素子2、2の各静電容量を並列接続して得られる容量、即ち各静電容量の加算値となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のコンデンサ素子と、
これら各コンデンサ素子の各陽極部同士をそれぞれ相互に接続する陽極側接続手段と、
上記各コンデンサ素子の各陰極部同士をそれぞれ相互に接続する陰極側接続手段と、
上記各陽極部のうち一部の陽極部または全ての陽極部に一端側が接続された陽極端子と、
上記各陰極部のうち一部の陰極部または全ての陰極部に一端側が接続された陰極端子と、
上記各端子の各他端側をそれぞれ外部に引き出した状態で上記各コンデンサ素子を一体に封止する絶縁性の外装材と、を具備する固体電解コンデンサ。

【請求項 2】 上記全ての陽極部に上記陽極端子の一端側を接続し、この陽極端子によって上記陽極側接続手段を構成した請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 3】 上記全ての陰極部に上記陰極端子の一端側を接続し、この陰極端子によって上記陰極側接続手段を構成した請求項 1 または 2 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 4】 複数のコンデンサ素子と、
これら各コンデンサ素子の各陽極部及び各陰極部のいずれか一方をそれぞれ相互に接続する相互接続手段と、
上記各陽極部及び上記各陰極部のうち上記相互接続手段によって相互に接続される側の一部または全部に一端側が接続された第 1 の端子と、
上記各陽極部及び上記各陰極部の他方にそれぞれ一端側が接続された複数の第 2 の端子と、
上記各端子の各他端側をそれぞれ外部に引き出した状態で上記各コンデンサ素子を一体に封止する絶縁性の外装材と、を具備し、
上記外装材の外部において、上記各第 2 の端子の各他端側がそれぞれ互いに近接した部分を有する固体電解コンデンサ。

【請求項 5】 上記各陽極部及び上記各陰極部のうち上記一方の側の全部に上記第 1 の端子の一端側を接続し、この第 1 の端子によって上記相互接続手段を構成した請求項 4 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 6】 複数のコンデンサ素子と、
これら各コンデンサ素子の各陽極部にそれぞれ一端側が接続された複数の陽極端子と、
上記各コンデンサ素子の各陰極部にそれぞれ一端側が接続された複数の陰極端子と、
上記各端子の各他端側をそれぞれ外部に引き出した状態で上記各コンデンサ素子を一体に封止する絶縁性の外装材と、を具備し、
上記外装材の外部において、上記各陽極端子の各他端側がそれぞれ互いに近接した部分を有し、上記各陰極端子の各他端側がそれぞれ互いに近接した部分を有する固体電解コンデンサ。

【請求項 7】 上記固体電解コンデンサが、上記各コンデンサ素子の上記各陽極部としてタンタルを用いたタンタル固体電解コンデンサである請求項 1、2、3、4、5 または 6 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 8】 上記固体電解コンデンサが、表面実装型のものであって、この固体電解コンデンサを基板表面に実装したとき、上記外装材が、上記基板表面に対向する外側面を有し、上記各端子の各他端側が、上記基板表面に沿う部分を有する請求項 1、2、3、4、5、6 または 7 に記載の固体電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばタンタル固体電解コンデンサ等の固体電解コンデンサに関し、特に等価直列抵抗 (Equivalent Series Resistance: 以下、ESR という。) の小さい所謂低 ESR 型の固体電解コンデンサに関する。

【0002】

【従来の技術】上記タンタル固体電解コンデンサとして、従来、例えば図 8 に示すような表面実装 (SMD) 型のものが知られている。なお、同図において、(a) は、このコンデンサの内部構造を観察できる程度に後述する外装材 1 を部分的に除去した平面図、(b) は、正面図、(c) は、(a) と同様に上記外装材 1 を部分的に除去した側面図、(d) は、背面図、(e) は、底面図、(f) は、上記 (c) の G-G' 断面図である。

【0003】同図に示すように、このコンデンサは、内部にコンデンサ素子 102 を有している。このコンデンサ素子 102 は、概略直方体状の素子本体 103 と、この素子本体 103 の一側面から突出した棒状の陽極リード 104 と、から成る。このうち、素子本体 103 は、タンタルパウダを圧粉及び焼結して陽極体を形成し、この陽極体の外周面に、化成処理により誘電体としてのタンタル酸化膜を形成し、更に、この誘電体層の上に、再化成処理により二酸化マンガンの陰極層を形成したものである。一方、陽極リード 104 は、例えばタンタルワイヤで形成されたもので、その一端側が上記陽極体に埋め込まれており、即ち上記陽極体の引き出し線として機能する。

【0004】そして、陽極リード 104 の先端部分には、概略帯状の陽極端子 5 の一端が、その端縁を素子本体 103 側に対向させた状態で、例えば溶接されている。また、陰極層 (素子本体表面) 103 の上記陽極リード 104 が突出している側とは反対側の側面及び上面 (同図 (c) における右側の面及び上方の面) で形成される角部には、クランク状に成形された概略帯状の陰極端子 6 の一端が、その端縁を上記陽極リード 104 の突出方向に向けた状態で、例えば導電性接着剤 7 により接着されている。

【0005】更に、コンデンサ素子 102 は、上記各端

子 5、6 の各他端側をそれぞれ外方に引き出した状態で、例えば硬質樹脂製の上述した外装材 1 により概略直方体状に封止（モールド）されている。そして、各端子 5、6 は、それぞれ外装材 1 の相対向する側面（正面及び背面側の各外側面）及び底面に沿って、概略コの字状に折り曲げられており、外装材 1 の底面において、それぞれの他端縁を、互いに所定の間隔を隔てて対向させている。なお、これら各端子 5、6 の上記外装材 1 の底面に沿う部分、詳しくは外方に露出させた面 5 1、6 1 が、このコンデンサを図示しないプリント配線板（基板）に実装する際の基板（詳しくは基板上に設けられたランド）との接触面になる。

【0006】また、外装材 1 の底面には、これに沿って折り曲げられる各端子 5、6 の各他端側をそれぞれ収容するための溝部 1 1、1 2 が設けられており、これによって、各端子 5、6 に対して、特に各端子 5、6 の各他端に対して、これらを変形させたり、或いは外装材 1 から剥離させたりする等の外力が加わり難くしている。なお、これら各端子 5、6 の各他端側の面 5 1、6 1 は、上述したようにプリント配線板との接触部となるので、各溝部 1 1、1 2 は、上記各面 5 1、6 1 が、外装材 1 の底面よりも僅かに外方（同図（b）乃至（d）及び（f）の下方）に突出する程度の深さ寸法とされている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、コンデンサには、それ自体の静電容量と直列に、抵抗成分、即ち上述した ESR が存在することが知られている。例えば、上記図 8 のコンデンサにおいては、コンデンサ素子 1 0 2 自体の材料や内部構造等に起因するコンデンサ素子 1 0 2 自体の抵抗成分、及びコンデンサ素子 1 0 2 と各端子 5、6 との接触抵抗（導電性接着剤 7 自体の抵抗を含む）、更には各端子 5、6 自体の抵抗等が、上記 ESR の要因となる。従って、例えば、このコンデンサをリプル電流（電圧）の存在する直流電源ラインの平滑コンデンサとして使用した場合、上記 ESR による電力損失が発生する。よって、特に、DC/DC コンバータやスイッチング電源回路等のように上記リプル電流が比較的に大きい所謂高リプル電流回路等においては、上記 ESR による電力損失を極力抑えるために、低 ESR 型のコンデンサが望まれる。

【0008】そこで、本発明は、上記図 8 に示す従来のコンデンサよりも ESR の小さい固体電解コンデンサを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のうちで、請求項 1 に記載の発明は、複数のコンデンサ素子と、これら各コンデンサ素子の各陽極部同士をそれぞれ相互に接続する陽極側接続手段と、上記各コンデンサ素子の各陰極部同士をそれぞれ相互に接続する陰極側接続手段と、上記

各陽極部のうち一部の陽極部または全ての陽極部に一端側が接続された陽極端子と、上記各陰極部のうち一部の陰極部または全ての陰極部に一端側が接続された陰極端子と、上記各端子の各他端側をそれぞれ外部に引き出した状態で上記各コンデンサ素子を一体に封止する絶縁性の外装材と、を具備するものである。

【0010】本請求項 1 に記載の発明によれば、外装材により一体化されたコンデンサ内には、複数のコンデンサ素子が並列に接続された状態で内蔵されている。従って、これら各コンデンサ素子自体の各抵抗成分も、それぞれ並列に接続された状態となる。よって、コンデンサ全体の ESR のうち、各コンデンサ素子自体の各抵抗成分により構成される抵抗分が、上述した図 8 に示す従来のコンデンサのようにコンデンサ素子 1 0 2 を 1 個だけ内蔵したものに比べて小さくなる。なお、コンデンサ全体の静電容量は、各コンデンサ素子の各静電容量を並列接続して得た容量、即ち各コンデンサ素子の各静電容量を加算して得た値となる。

【0011】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明の固体電解コンデンサにおいて、上記全ての陽極部に上記陽極端子の一端側を接続し、この陽極端子によって上記陽極側接続手段を構成したものである。

【0012】本請求項 2 に記載の発明によれば、陽極端子によって陽極側接続手段を構成している。従って、陽極端子と陽極側接続手段とをそれぞれ別個に設けた場合に比べて、陽極側接続手段と各陽極部との接触抵抗、及び陽極側接続手段自体の抵抗成分が無くなり、よって、コンデンサ全体の ESR が更に小さくなる。

【0013】請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の発明の固体電解コンデンサにおいて、上記全ての陰極部に上記陰極端子の一端側を接続し、この陰極端子によって上記陰極側接続手段を構成したものである。

【0014】本請求項 3 に記載の発明によれば、陰極端子によって陰極側接続手段を構成している。従って、陰極端子と陰極側接続手段とをそれぞれ別個に設けた場合に比べて、陰極側接続手段と各陰極部との接触抵抗、及び陰極側接続手段自体の抵抗成分が無くなり、よって、コンデンサ全体の ESR が更に小さくなる。

【0015】請求項 4 に記載の発明は、複数のコンデンサ素子と、これら各コンデンサ素子の各陽極部及び各陰極部のいずれか一方をそれぞれ相互に接続する相互接続手段と、上記各陽極部及び上記各陰極部のうち上記相互接続手段によって相互に接続される側の一部または全部に一端側が接続された第 1 の端子と、上記各陽極部及び上記各陰極部の他方にそれぞれ一端側が接続された複数の第 2 の端子と、上記各端子の各他端側をそれぞれ外部に引き出した状態で上記各コンデンサ素子を一体に封止する絶縁性の外装材と、を具備し、上記外装材の外部において、上記各第 2 の端子の各他端側がそれぞれ互いに

近接した部分を有するものである。

【0016】本請求項4に記載の発明によれば、外装材により一体化されたコンデンサ内には、複数のコンデンサ素子が内蔵されている。そして、これら各コンデンサ素子の各陽極部及び各陰極部のうちの一方は、相互接続手段によって相互に接続されており、第一の端子によって外装材の外方に引き出されている。そして、各陽極部及び各陰極部のうち他方は、それぞれ個別に、またはこれら他方の側をいくつかの組に分けてこれらの組毎に、設けられた複数の第二の端子によって、それぞれ外装材の外方に引き出されている。従って、これら各第二の端子（の各他端側）同志を、外装材の外方において相互に接続すれば、各コンデンサ素子を並列接続したのと等価な状態となり、即ち上記請求項1に記載の発明と同様の固体電解コンデンサを構成できる。なお、各第二の端子の各他端側は、外装材の外方において、それぞれ互いに近接した部分を有するので、この部分を利用すれば各第二の端子同志を接続し易い。

【0017】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明の固体電解コンデンサにおいて、上記各陽極部及び上記各陰極部のうち上記一方の側の全部に上記第1の端子の一端側を接続し、この第1の端子によって上記相互接続手段を構成したものである。

【0018】本請求項5に記載の発明によれば、第1の端子によって相互接続手段を構成している。従って、第1の端子と相互接続手段とをそれぞれ別個に設けた場合に比べて、相互接続手段と各陽極部または各陰極部との接触抵抗、及び相互接続手段自体の抵抗成分が無くなり、よって、コンデンサ全体のESRが更に小さくなる。

【0019】請求項6に記載の発明は、複数のコンデンサ素子と、これら各コンデンサ素子の各陽極部にそれぞれ一端側が接続された複数の陽極端子と、上記各コンデンサ素子の各陰極部にそれぞれ一端側が接続された複数の陰極端子と、上記各端子の各他端側をそれぞれ外部に引き出した状態で上記各コンデンサ素子を一体に封止する絶縁性の外装材と、を具備し、上記外装材の外方において、上記各陽極端子の各他端側がそれぞれ互いに近接した部分を有し、上記各陰極端子の各他端側がそれぞれ互いに近接した部分を有するものである。

【0020】本請求項6に記載の発明によれば、外装材により一体化されたコンデンサ内には、複数のコンデンサ素子が内蔵されている。そして、これら各コンデンサ素子の各陽極部は、それぞれ個別に、またはこれら各陽極部をいくつかの組に分けてこれらの組毎に、設けられた複数の陽極端子によって、それぞれ外装材の外方に引き出されている。一方、各陰極部も、それぞれ個別に、またはこれら各陰極部をいくつかの組に分けてこれらの組毎に、設けられた複数の陰極端子によって、それぞれ外装材の外方に引き出されている。従って、これら各陽

極端子（の各他端側）同志を外装材の外方で相互に接続すると共に、各陰極端子（の各他端側）同志を外装材の外方で相互に接続すれば、各コンデンサ素子を並列接続したのと等価な状態となり、即ち上記請求項1に記載の発明と同様の固体電解コンデンサを構成できる。なお、各陽極端子の各他端側及び各陰極端子の各他端側は、それぞれ、外装材の外方において互いに近接した部分を有するので、この部分を利用すれば各陽極端子同志及び各陰極端子同志をそれぞれ接続し易い。

【0021】請求項7に記載の発明は、請求項1、2、3、4、5または6に記載の発明の固体電解コンデンサにおいて、上記固体電解コンデンサを、上記各コンデンサ素子の上記各陽極部としてタンタルを用いたタンタル固体電解コンデンサとしたものである。

【0022】請求項8に記載の発明は、請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の発明の固体電解コンデンサにおいて、上記固体電解コンデンサが、表面実装型のものであって、この固体電解コンデンサを基板表面に実装したとき、上記外装材が、上記基板表面に対向する外側面を有し、上記各端子の各他端側が、上記基板表面に沿う部分を有するものである。

【0023】なお、本請求項8に記載の発明の固体電解コンデンサを基板表面に実装したときに、上記外装材の基板表面に対向する外側面が、この固体電解コンデンサの底面となる。そして、各端子の各他端側において上記基板表面に沿う部分が、基板表面、例えばこの基板がプリント配線板である場合には基板上に設けられたランド、との接触部になる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明を例えば上述した図8のコンデンサと同様の表面実装型のタンタル固体電解コンデンサに応用した場合の第1の実施の形態について、図1から図3を参照して説明する。

【0025】本第1の実施の形態のコンデンサは、図1に示すように、上記図8のコンデンサにおけるコンデンサ素子102に代えて、2個のコンデンサ素子2、2を内蔵したものである。そして、後述するが、これら各コンデンサ素子2、2を、陽極端子5と陰極端子6との各一端間に並列に接続したものである。なお、これ以外の構成については、上記図8と同様であるので、これら同等部分には図8と同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する。

【0026】各コンデンサ素子2、2は、構造的には、図8におけるコンデンサ素子102と同様のもので、それぞれ、概略直方体状の素子本体3と、この素子本体3の一側面から突出した棒状の陽極リード4と、で構成されている。即ち、素子本体3は、タンタルパウダを圧粉及び焼結して陽極体を形成し、この陽極体の外周面に、化成処理により誘電体としてのタンタル酸化膜を形成し、更に、この誘電体層の上に、再化成処理により二酸

化マンガン等の陰極層を形成したものである。一方、陽極リード4は、例えばタンタルワイヤで形成されたもので、その一端側が上記陽極体に埋め込まれており、即ち上記陽極体の引き出し線として機能する。

【0027】また、各コンデンサ素子2、2は、それぞれ同一規格のものであり、電気的には、上記図8におけるコンデンサ素子102と定格電圧が同じで、かつ半分の静電容量のものである。従って、各コンデンサ素子2、2は、個々には、上記コンデンサ素子102よりもサイズが小さく、例えば、素子本体3、3は、上記コンデンサ素子102の素子本体103を、陽極リード104の突出方向に沿って縦半分（左右2つ、即ち図8

(a)において上下2つ）に切ったのと略同程度のサイズのものでされている。一方、各陽極リード4、4は、上記コンデンサ素子102の陽極リード104と略同じサイズ（ワイヤ径及び突出量）のものでされている。

【0028】ところで、本第1の実施の形態では、上記各コンデンサ素子2、2を、それぞれの陽極リード4、4を陽極端子5側に向け、各素子本体3、3側を陰極端子6側に向けると共に、各素子本体3、3の各陽極リード4、4を突出させた側の各側面及びこの面とは反対側の各側面、更に各素子本体3、3の各上面及び各底面

(図1(c)における上方の面及び下方の面)をそれぞれ揃えた状態で、水平方向（横 列）に並べて配置している。更に、各素子本体3、3の各外側面のうち、各素子本体3、3間で互いに対向する側の外側面同志を、例えば導電性接着剤8により接着して、各素子本体3、3の各外側面上に形成された各陰極層同志を、電気的に接続（短絡）している。なお、ここで言う各陰極層（素子本体表面）3、3が、特許請求の範囲に記載の陰極部に対応し、これらを相互に接続する導電性接着剤8が、陰極側接続手段に対応する。

【0029】そして、上記のように配置した各コンデンサ素子2、2の各陽極リード4、4の先端部分に、陽極端子5の一端を溶接している。従って、各陽極リード4、4は、陽極端子5により外装材1の外方に引き出されるだけでなく、陽極端子5により相互に接続（短絡）される。なお、ここで言う各陽極リード4、4が、特許請求の範囲に記載の陽極部に対応する。そして、これら各陽極リード4、4を外方に引き出すための陽極端子5は、特許請求の範囲に記載の陽極側接続手段としても機能する。

【0030】一方、各コンデンサ素子2、2の各陰極層（素子本体表面）3、3上であって、これら各陰極層3、3の上記各陽極リード4、4が突出している側とは反対側の側面及び上面（図1(c)における右側の面及び上方の面）で形成される角部に、クランク状に成形された陰極端子6の一端が、上記両方の陰極層3、3に跨る状態に、導電性接着剤7により接着される。即ち、各陰極層3、3は、上記導電性接着剤8のみならず、陰極

端子6（及び導電性接着剤7）によっても相互に接続される。従って、陰極端子6は、上記特許請求の範囲に記載の陰極側接続手段としても機能する。

【0031】このように、本第1の実施の形態によれば、互いに同一規格の2つのコンデンサ素子2、2を設け、これら各コンデンサ素子2、2の各陽極リード4、4と各陰極層3、3とを、それぞれ陽極端子5と陰極端子6とで相互に接続することによって、各コンデンサ素子2、2を並列接続している。これによって、各コンデンサ素子2、2自体の各抵抗成分も並列接続されるので、コンデンサ全体から見た抵抗成分、即ちESRのうち、各コンデンサ素子2、2自体の各抵抗成分により構成される抵抗分が半減する。従って、上述した図8のコンデンサのようにコンデンサ素子102を1個だけ内蔵したものに比べて、ESRの小さい低ESR型のコンデンサを実現できる。なお、コンデンサ全体の静電容量は、上記図8のコンデンサの静電容量と略同等になることは言うまでもない。

【0032】また、本第1の実施の形態では、各コンデンサ素子2、2を並列接続する手段、即ち各コンデンサ素子2、2の各陽極リード4、4同志及び各陰極層3、3同志をそれぞれ相互に接続する手段として、陽極端子5及び陰極端子6を兼用している。これに対して、例えば、各陽極リード4、4同志及び各陰極層3、3同志をそれぞれ相互に接続するための手段を、陽極端子5及び陰極端子6とは別個に設けたとする。この場合、各陽極リード4、4及び各陰極層3、3と、これらを相互に接続するための手段との間に新たに接触抵抗が生じる。そして、この接触抵抗と、上記相互接続のための手段自体の抵抗成分とが、コンデンサ全体のESRに加算されることになる。従って、本第1の実施の形態によれば、上記のように陽極端子5及び陰極端子6とは別に上記相互接続のための手段を設ける場合よりも、ESRの小さいコンデンサを実現できる。

【0033】なお、本第1の実施の形態においては、各コンデンサ素子2、2の陽極体として、タンタルを用いたタンタル固体電解コンデンサを例に挙げて説明したが、タンタル以外の原料を用いた固体電解コンデンサに、本発明を適用してもよい。

【0034】また、本第1の実施の形態では、コンデンサの外観形状を、表面実装型としたが、これ以外の、例えばディスクリット（独立）型等のコンデンサについても、本発明を適用できる。

【0035】更に、コンデンサ内に設けた各コンデンサ素子2、2を、それぞれ同一規格のものとしたが、これに限らない。例えば、各コンデンサ素子2、2を、それぞれ静電容量の異なるものとしてもよい。また、各コンデンサ素子2、2を、それぞれ定格電圧の異なるものとしてもよいが、この場合、コンデンサ全体の定格電圧は、各コンデンサ素子2、2のうち、定格電圧の低い側

の規格に依存することは言うまでもない。

【0036】そして、コンデンサ内に2個のコンデンサ素子2、2を設けたが、3個以上のコンデンサ素子2、2、・・・を設け、これらを並列接続してもよい。

【0037】また、本第1の実施の形態においては、各コンデンサ素子2、2を水平方向（横一列）に並べて配置したが、例えば図2に示すように、各コンデンサ素子2、2を垂直方向（縦一列）に重ねて配置してもよい。

【0038】なお、この場合、各コンデンサ素子2、2の各陽極リード4、4の突出位置が、垂直方向においてずれるので、この図2のコンデンサにおいては、陽極端子5の一端側を二股に分けて、そのうちの一方5aを上方側のコンデンサ素子2の陽極リード4に接続し、他方5bを下方側のコンデンサ素子2の陽極リード4に接続している。そして、このときの接続を容易にするために、各コンデンサ素子2、2の各陽極リード4、4は、それぞれ、陽極端子5の幅方向（同図（a）の上下方向または同図（f）の左右方向）において、相反する方向にずらして設けられている。

【0039】また、この図2の構成においては、各コンデンサ素子2、2のうち、上方側のコンデンサ素子2の陰極層3のみに（導電性接着剤7を介して）陰極端子6が接続され、下方側のコンデンサ素子2の陰極層3については、導電性接着剤8と上方側のコンデンサ2の陰極層3と（導電性接着剤7と）を介して陰極端子6に接続される。従って、両方の陰極層3、3を（導電性接着剤7を介して）直接陰極端子6に接続する上記図1の構成と異なり、この図2の構成では、下方側のコンデンサ素子2の陰極層3と陰極端子6との間に、余分な抵抗成分、即ち導電性接着剤8自体の抵抗や上方側のコンデンサ素子2の陰極層3自体の抵抗等が発生し、ひいてはESRの増大を招く。そこで、図3に示すように、各コンデンサ素子2、2の各陰極層3、3の間に、陰極端子6の一端側の両面を挟み込む構成とすれば、上記のような余分な抵抗成分の発生を防止できる。

【0040】次に、本発明の第2の実施の形態について、図4から図6を参照して説明する。本第2の実施の形態は、図4に示すように、各コンデンサ素子2、2の各陽極リード4、4を、それぞれ別個の2つの陽極端子15、25によって外装材1の外方に引き出した所謂バイポーラ構造のもので、この点が、各陽極リード4、4を、1つの陽極端子5により引き出すという上記第1の実施の形態と異なる。

【0041】即ち、各陽極端子15、25は、上記第1の実施の形態における陽極端子5よりも幅の狭い概略帯状のもので、互いに平行にかつ近接した状態で、それぞれの一端が、各コンデンサ素子2、2の各陽極リード4、4の各先端部分に接続されている。そして、これら各陽極端子15、25の他端側は、上記第1の実施の形態における陽極端子5と同様に、それぞれ陰極端子6と

は反対の方向に向かって外装材1の外方に引き出され、外装材1の側面（正面側の外側面）及び底面（溝部11）に沿って、概略コの字状に折り曲げられている。

【0042】このように、本第2の実施の形態のコンデンサによれば、このコンデンサ単独では、各コンデンサ素子2、2が並列接続されていない状態にあるが、各陽極端子15、25を相互に接続すれば、各コンデンサ素子2、2が並列に接続され、即ち上記第1の実施の形態と同様の低ESR型のコンデンサを構成できる。特に、各陽極端子15、25は、互いに近接しているので、これらを相互に接続するのは容易である。例えば、このコンデンサの実装先となるプリント配線板のランドとして、上記第1の実施の形態のコンデンサ用のランドと同じ仕様（形状及び寸法）のものを形成すれば、各陽極端子15、25（詳しくは、これら各陽極端子15、25の各他端側底面151、251）は、上記ランドを介して相互に接続される。

【0043】なお、本第2の実施の形態における各陽極端子15、25が、特許請求の範囲に記載の第2の端子に対応する。また、本第2の実施の形態においては、陰極端子6が、特許請求の範囲に記載の第1の端子に対応する。そして、この陰極端子6は、導電性接着剤8と共に、各コンデンサ素子2、2の各陰極層3、3（陰極部）同志を相互に接続する特許請求の範囲に記載の相互接続手段としても機能する。

【0044】また、本第2の実施の形態においては、各コンデンサ素子2、2の各陽極リード4、4を、それぞれ別個の陽極端子15、25によって外装材1の外方に引き出したが、各陰極層3、3側についても、これらを、導電性接着剤8を取り除いて電氣的に切り離れた上で、それぞれ別個の陰極端子によって外方に引き出してもよい。そして、これら各陰極層3、3側のみを、それぞれ別個の陰極端子によって外方に引き出し、陽極リード4、4側を、それぞれに共通の陽極端子によって引き出してもよい。

【0045】そして、上記第1の実施の形態において説明した図2及び図3と同様に、本第2の実施の形態においても、図5及び図6に示すように、各コンデンサ素子2、2を垂直方向（縦一列）に重ねた配置としてもよい。

【0046】

【実施例】本発明の実施例として、上述した図1の構成（第1の実施の形態）のコンデンサと、図8の従来のコンデンサとの、各ESRを、それぞれ周波数100Hz乃至10MHzの範囲で測定した結果を、図7に示す。なお、同図は、横軸を上記周波数軸とし、縦軸にこれら各周波数におけるESRの測定値を表わしたグラフである。そして、同図において、実線で示すグラフが、図1のコンデンサの測定結果で、点線で示すグラフが、図8の従来のコンデンサの測定結果である。また、本実施例

では、図 1 及び図 8 の各コンデンサ共に、定格電圧が 10 V で、静電容量が $220\mu\text{F}$ のものを、測定対象としている。

【0047】この図 7 から明らかなように、測定した全ての周波数において、図 1 のコンデンサの方が、図 8 の従来のコンデンサに比べて、ESR が小さい。特に、それぞれの ESR が最も小さい値を示している 1 MHz 付近の周波数においては、約 30% もの低 ESR 化が実現できている。従って、本実施例の結果から、図 1 の構成により、図 8 の従来のコンデンサよりも ESR の小さい低 ESR 型のコンデンサを実現できることが判る。

【0048】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、複数のコンデンサ素子を外装材により一体化し、これら各コンデンサ素子を並列接続することによって、コンデンサ全体の ESR のうち、各コンデンサ素子自体の各抵抗成分により構成される抵抗分を、例えば上述した図 8 に示す従来のコンデンサのようにコンデンサ素子 102 を 1 個のみとしたものに比べて、小さくしている。従って、上記従来のコンデンサよりも ESR の小さい低 ESR 型の固体電解コンデンサを実現できるという効果がある。

【0049】また、上記各コンデンサ素子を並列接続する手段、即ち各コンデンサ素子の各陽極部同志及び各陰極部同志をそれぞれ相互に接続する手段として、これら各陽極部及び各陰極部をそれぞれ外装材の外方に引き出すための陽極端子及び陰極端子を兼用すれば、上記各陽極部同志及び各陰極部同志をそれぞれ相互に接続するための手段を特別に設ける必要がなくなる。この場合、この相互接続するための手段と各陽極部及び各陰極部との接触抵抗、及びこの相互接続するための手段自体の抵抗成分が無くなるため、コンデンサ全体の ESR を更に小さくできるという効果がある。

【0050】なお、上記各効果は、本発明を、タンタル固体電解コンデンサや、表面実装型の固体電解コンデンサに応用した場合にも、同様に得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を表面実装型のタンタル固体電解コンデンサに応用した第 1 の実施の形態を示す図で、(a) は、コンデンサの内部構造を観察できる程度に外装材を部分的に除去した平面図、(b) は、正面図、(c) は、(a) と同様に上記外装材を部分的に除去した側面図、(d) は、背面図、(e) は、底面図、(f) は、(c) の A-A' 断面図である。

【図 2】同実施の形態の別の例を示す図で、(a) は、コンデンサの内部構造を観察できる程度に外装材を部分的に除去した平面図、(b) は、正面図、(c) は、

(a) と同様に上記外装材を部分的に除去した側面図、(d) は、背面図、(e) は、底面図、(f) は、(c) の B-B' 断面図である。

【図 3】同実施の形態の更に別の例を示す図で、(a) は、コンデンサの内部構造を観察できる程度に外装材を部分的に除去した平面図、(b) は、正面図、(c) は、(a) と同様に上記外装材を部分的に除去した側面図、(d) は、背面図、(e) は、底面図、(f) は、(c) の C-C' 断面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態を示す図で、(a) は、コンデンサの内部構造を観察できる程度に外装材を部分的に除去した平面図、(b) は、正面図、(c) は、(a) と同様に上記外装材を部分的に除去した側面図、(d) は、背面図、(e) は、底面図、(f) は、(c) の D-D' 断面図である。

【図 5】同実施の形態の別の例を示す図で、(a) は、コンデンサの内部構造を観察できる程度に外装材を部分的に除去した平面図、(b) は、正面図、(c) は、(a) と同様に上記外装材を部分的に除去した側面図、(d) は、背面図、(e) は、底面図、(f) は、(c) の E-E' 断面図である。

【図 6】同実施の形態の更に別の例を示す図で、(a) は、コンデンサの内部構造を観察できる程度に外装材を部分的に除去した平面図、(b) は、正面図、(c) は、(a) と同様に上記外装材を部分的に除去した側面図、(d) は、背面図、(e) は、底面図、(f) は、(c) の F-F' 断面図である。

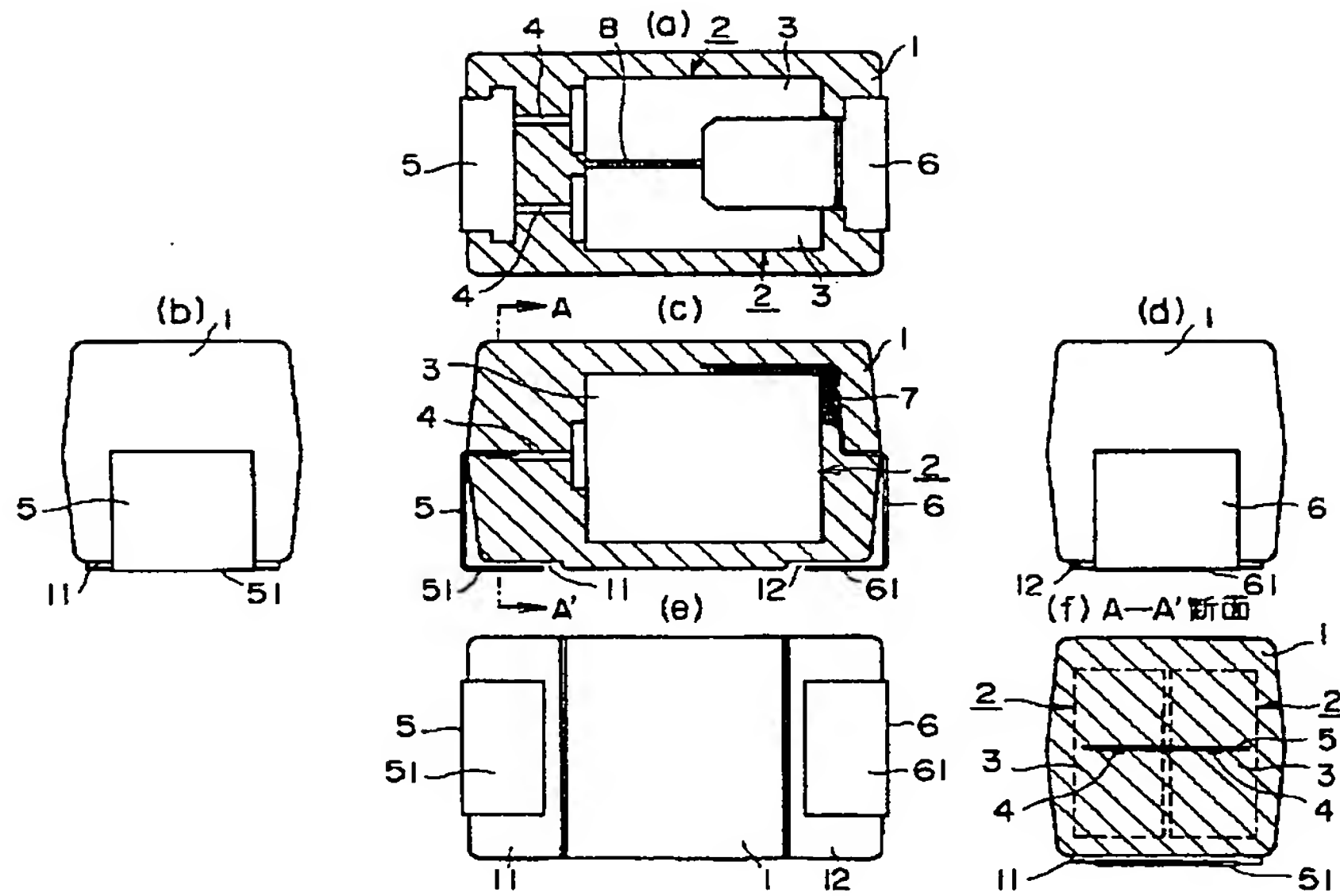
【図 7】本発明の実施例として、各周波数における ESR を測定してこれをグラフ化した周波数-ESR 特性図で、実線のグラフが、図 1 の構造のコンデンサの特性を表わし、点線のグラフが、従来のコンデンサの特性を表わす。

【図 8】従来の表面実装型のタンタル固体電解コンデンサの一例で、(a) は、コンデンサの内部構造を観察できる程度に外装材を部分的に除去した平面図、(b) は、正面図、(c) は、(a) と同様に上記外装材を部分的に除去した側面図、(d) は、背面図、(e) は、底面図、(f) は、(c) の G-G' 断面図である。

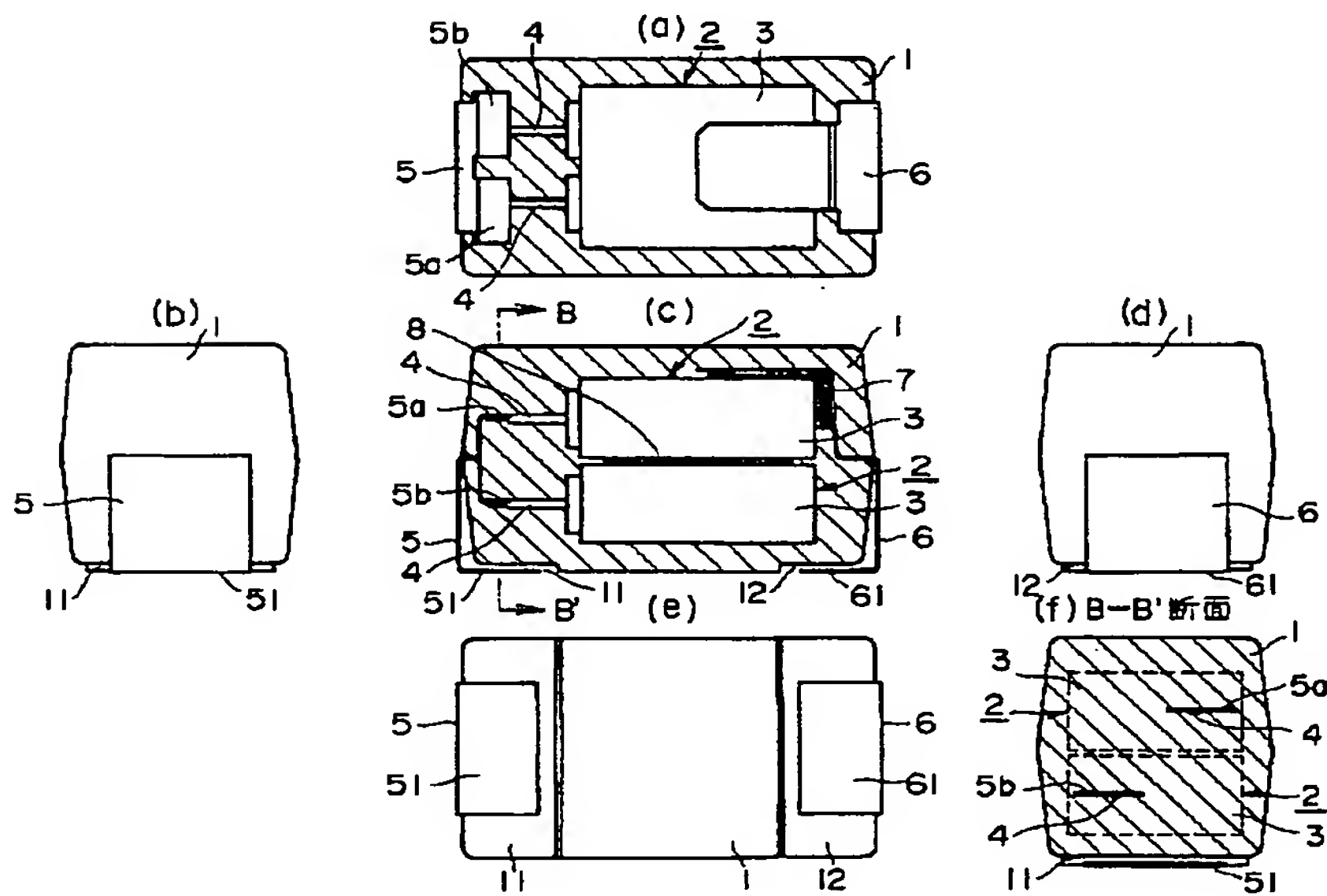
【符号の説明】

- 1 外装材
- 2 コンデンサ素子
- 3 陰極層（素子本体）
- 4 陽極リード
- 5 陽極端子
- 6 陰極端子
- 7、8 導電性接着剤

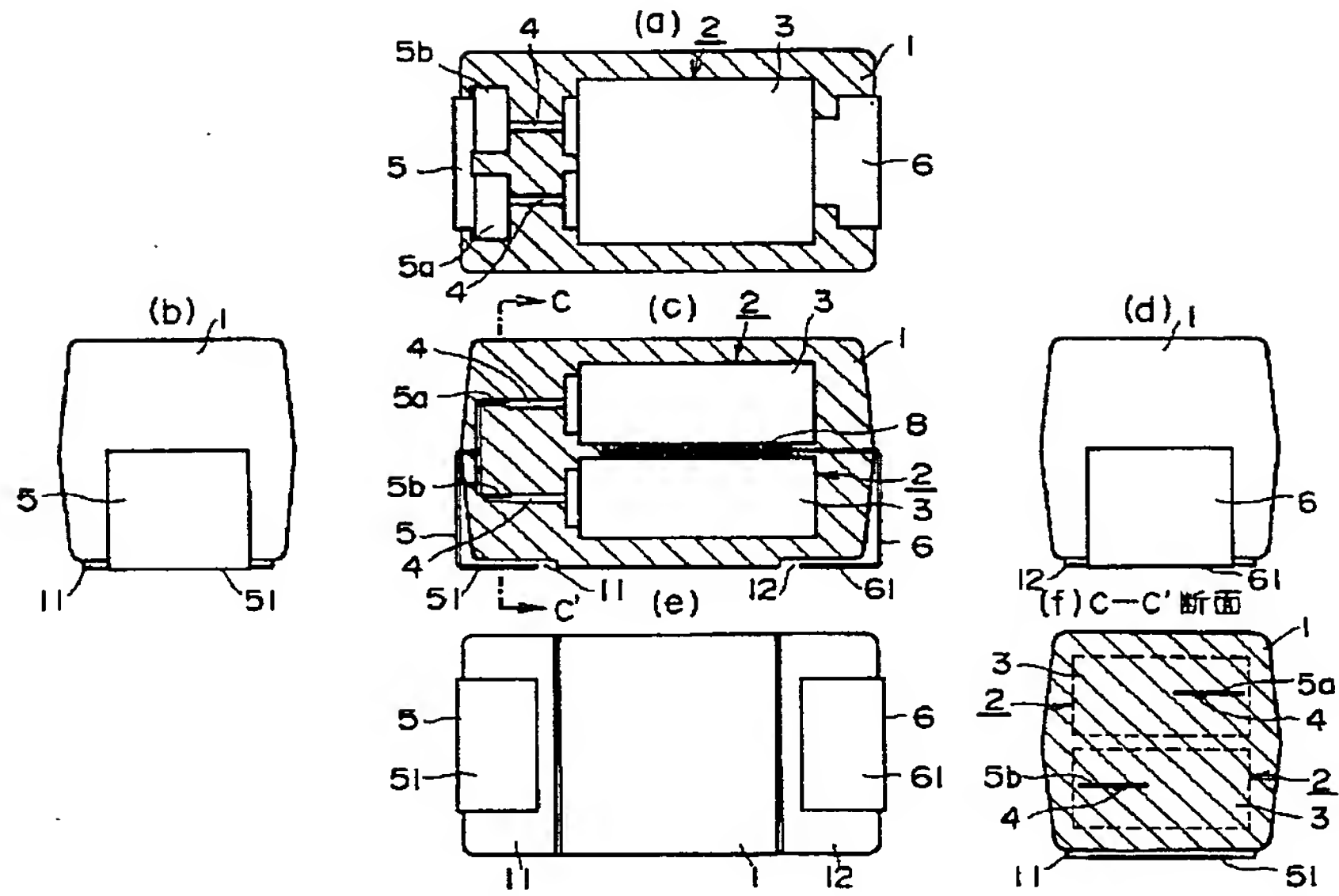
【図 1】



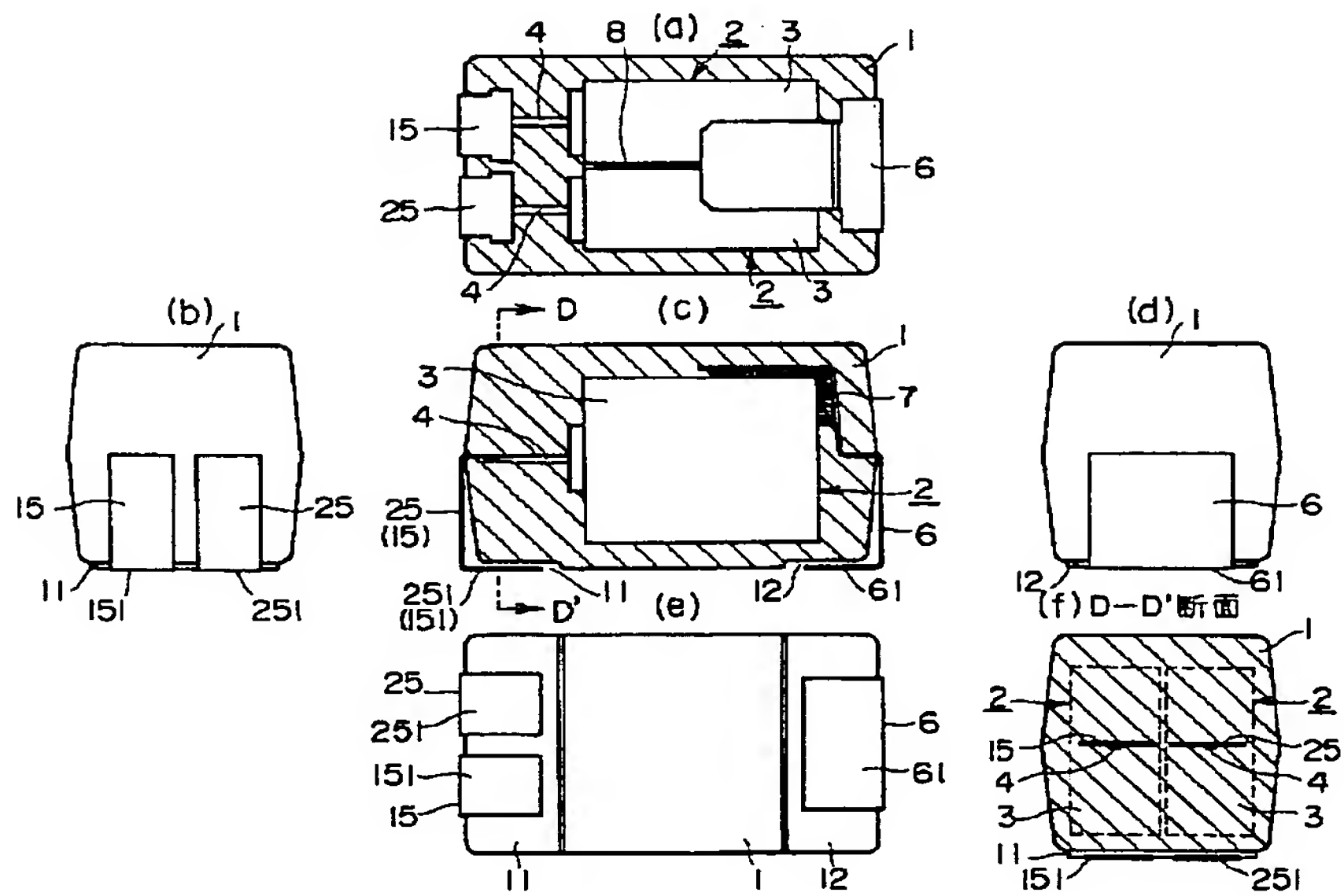
【図 2】



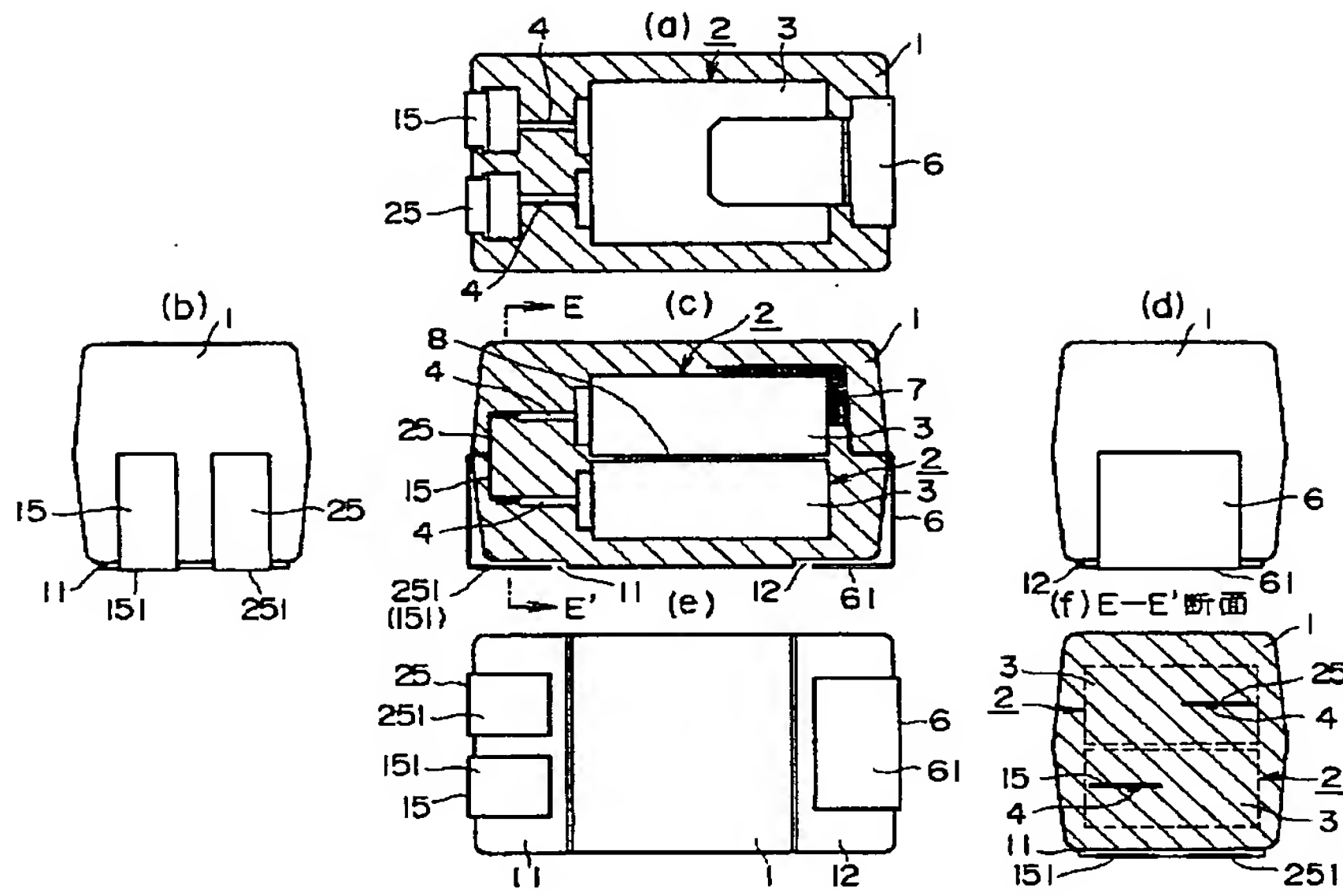
【図 3】



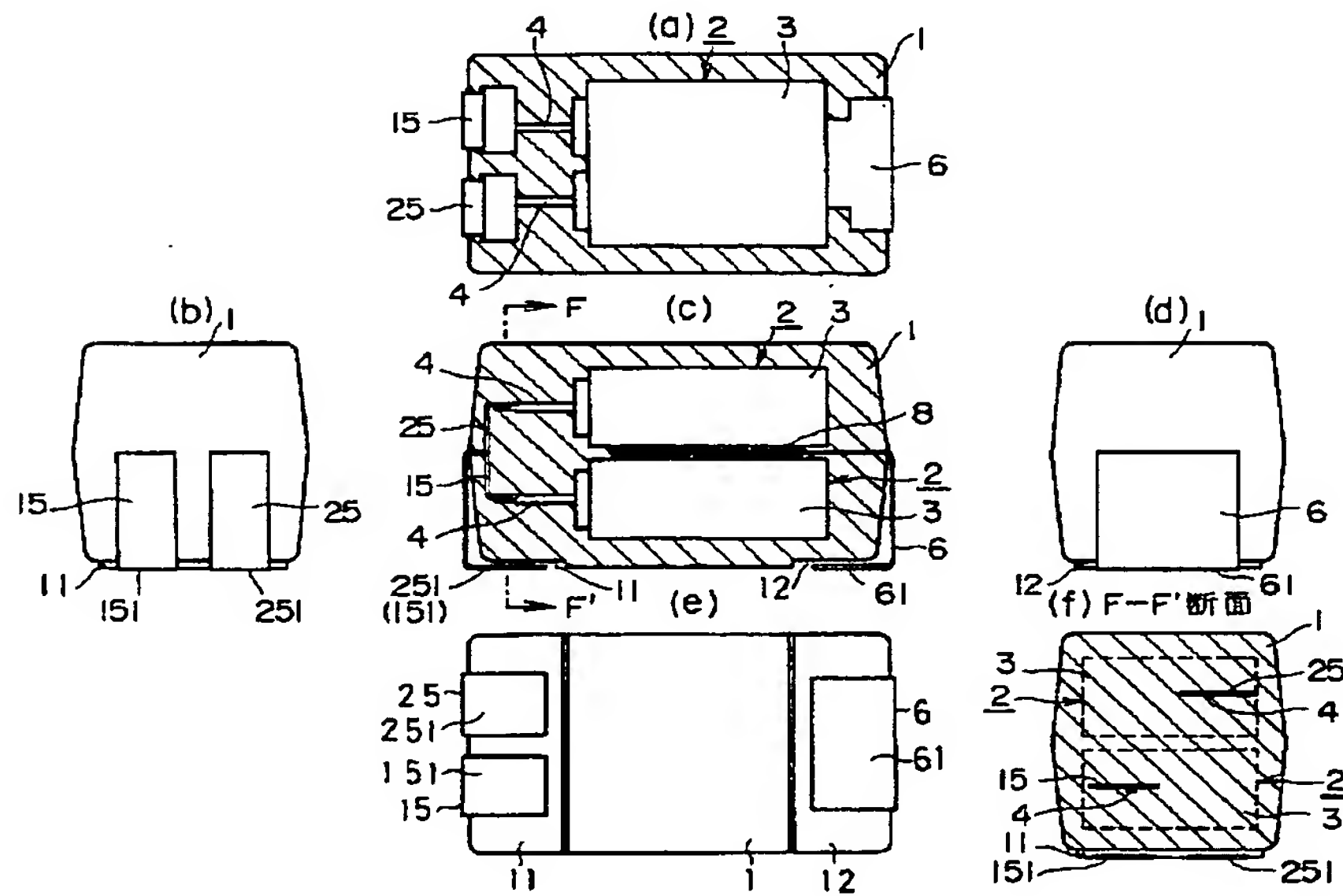
【図 4】



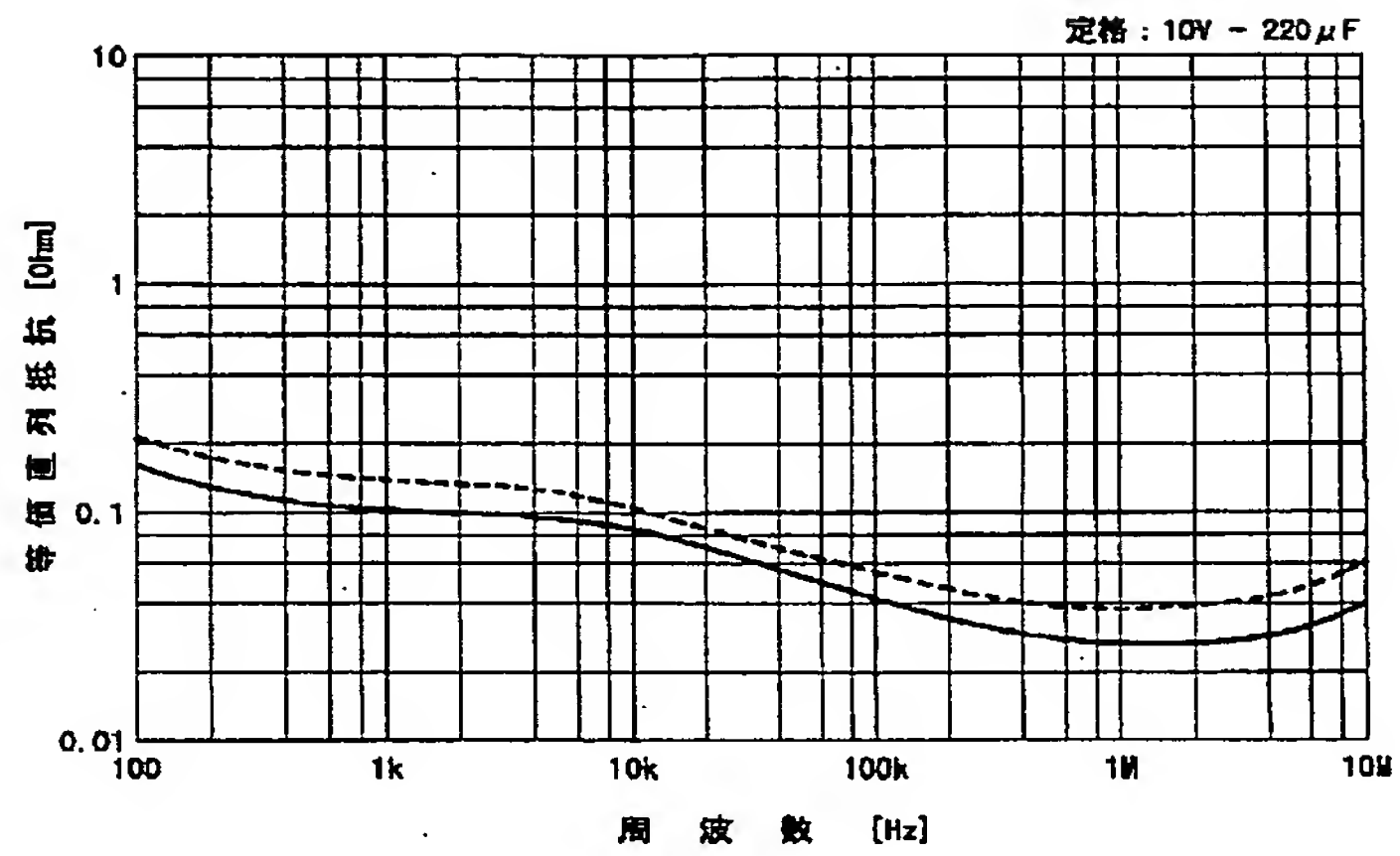
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

